

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-324768

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H02K 15/02
H02K 3/30
H02K 7/09
H02K 21/22
// F16C 33/12

(21)Application number : 11-161422

(71)Applicant : KINOSHITA YUKIO

(22)Date of filing : 06.05.1999

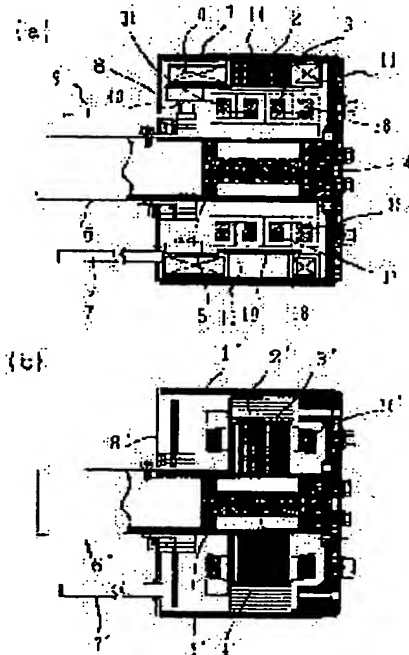
(72)Inventor : KINOSHITA YUKIO

(54) DYNAMO-ELECTRIC MACHINE USING BOBBIN TYPE OF ELECTROMAGNET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve simplification of winding structure, the simplification of start improvement, the realization of a composite functional electric machine, the materialization of highly heat-resistant electric machine, and others, by the structure, the constitution, etc., of the winding and iron core of the stator or the rotor of an AC generator, a motor, or the like.

SOLUTION: In the magnetic iron core where the stator 3 of an AC electric machine or a motor is constituted of, for example, a bobbin-type electromagnet and the rotor 2 is constituted of, for example, a magnet 14 or an electromagnet 11 or these combination, the magnetic pole facing the vacant space to the stator is parallelogrammic, and also the magnetic poles are slid rectilinearly or zigzag manner in the circumferential direction, whereby it is made into a magnetic pole structure where either the stator or the rotor singly has or both concurrently have skew effect.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-16939

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-324768

(P2000-324768A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
|------------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 2 K 15/02 | | H 0 2 K 15/02 | L 3 J 0 1 1 |
| 3/30 | | 3/30 | 5 H 6 0 4 |
| 7/09 | | 7/09 | 5 H 6 0 7 |
| 21/22 | | 21/22 | A 5 H 6 1 5 |
| // F 1 6 C 33/12 | | F 1 6 C 33/12 | A 5 H 6 2 1 |
| 審査請求 未請求 請求項の数11 書面 (全 10 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平11-161422

(22) 出願日 平成11年5月6日 (1999. 5. 6)

(71) 出願人 598160203

木下 幸雄

茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号

(72) 発明者 木下 幸雄

茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号

Fターム (参考) 3J011 BA03 SE02

5H604 AA08 BB01 BB03 BB14 CC01

CC05 CC11 DA01 DA06 PB03

5H607 BB11 CC01 GG19 GG20

5H615 AA01 BB01 BB02 BB07 BB14

PP01 PP09 PP12 QQ02

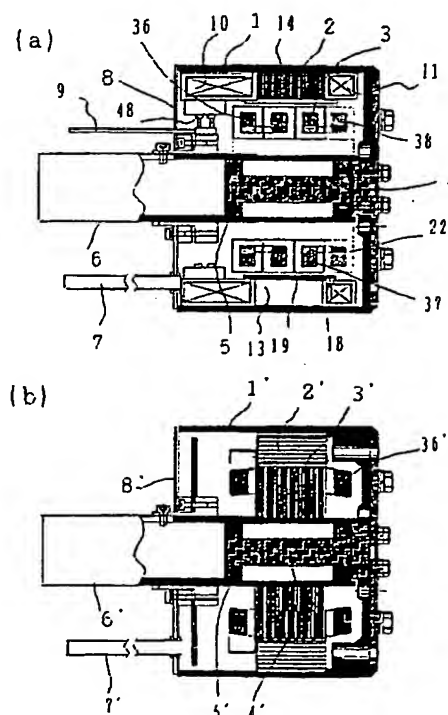
5H621 GA01 GB10 HH01

(54) 【発明の名称】 ボビン式電磁石を用いた回転電機及び電磁機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 交流発電機や電動機等の固定子や回転子の巻線及び鉄心構造及びその構成等により、巻線構造のシンプル化、起動改善の単純化、複合機能電機の実現及び高耐熱電機の実現等を解決すること。

【解決手段】 交流電機や電動機の固定子3を例えばボビン型電磁石で構成し、回転子2は例えば磁石14又は電磁石11及びこれらの組み合わせを使用した磁極鉄心において、固定子との空隙部に面する磁極の形状を平行四辺形に形成すると共に、円周方向に、直線的やジグザグ的にずらすことにより、固定子あるいは回転子に単独又は相方にスキュー効果を持たせた磁極構造とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流及び交流電磁石を形成するボビン式巻線と組み合わせて使われる磁極鉄心において、固定子との空隙部に面する磁極の形状を平行四辺形にしてスキュー効果を単独又は複数個にて持たせたことを特徴する磁極構造を有する回転電機。

【請求項2】 直流及び交流電磁石でボビン式巻線と組み合わせて使われる磁極鉄心を複数個組み合わせて固定子又は回転子を形成する場合、対峙する固定子又は回転子との空隙部に面して形成される磁極部を、ある一定の角度ストレート又はジグザグにずらして組み合わせて、スキュー効果を持たせたことを特徴とする電磁石構造を有する回転電機。

【請求項3】 直流及び交流電磁石でボビン式巻線と組み合わせて使われる磁極鉄心を複数個組み合わせて固定子又は回転子を形成する場合、対峙する固定子又は回転子との空隙部に面して形成される磁極部を、ある一定の角度ストレート又はジグザグにずらして組み合わせて、スキュー効果を持たせる場合に隣接する電磁石間の磁気的短絡や漏洩を防ぐために非磁性体の平板やワッシャーなどのスペーサをはさんだことを特徴とする請求項1及び2の回転電機。

【請求項4】 固定子や回転子をボビン式巻線と磁極鉄心との組み合わせにて形成する交流電磁石において、交流磁界による渦電流損を極力少なくする為、磁極形成に鉄系焼結材や電磁鋼板の積層等により量産性や、経済性に優れた磁極構造とした電磁石。

【請求項5】 固定子や回転子をボビン式巻線と磁極鉄心との組み合わせにて形成する交流電磁石において、複数個の電磁石を組み合せ、分散、併置等で、多相の固定子や回転子を形成したことを特徴とする回転電機。

【請求項6】 ボビン式巻線と磁極鉄心との組み合わせにて形成する交流電磁石において、空隙部に面する磁極形状を他相の磁極とオーバーラップするはみ出し磁極部を有し、各相との電磁的な係合を空間的配置のみでなく、隣接する相の磁極が接触又は積層等によってより強固にし、回転磁界の形成をよりスムーズにして性能や振動などを飛躍的に向上したことを特徴とする請求項4の多相回転電機。

【請求項7】 ボビン式巻線と磁極鉄心との組み合わせにて形成する交流電磁石を複数個にて、多相の固定子や回転子を形成したものにおいて、各相の電磁石の数や組み合わせ構造により、自相の電磁石のボビンへの巻線のみでなく、他相の電磁石のボビンにも巻線を配して、他相との電磁結合をより強固にして、回転磁界等の形成を効率よく行わせ性能や振動等を大幅に改善したことを特徴とする請求項4の回転電機。

【請求項8】 ボビン式巻線と磁極鉄心との組み合わせにて形成する交流電磁石を複数個にて、多相の固定子や回転子を形成したものにおいて、単一の電機中に電動機や

発電機を複数個形成して、発電電動機、負荷に応じて容量可変の複数個の電動機、発電機又はその組み合わせ等一体に製作出来るようにし、コストパフォーマンスや必要な時必要な数だけ運転する経済的運転を可能にしたことを特徴とする回転電機。

【請求項9】 請求項5のはみ出し磁極を有する電磁石と請求項6にて記述した他相への電磁結合を強固にした巻線を組み合わせて、さらに性能の向上、効率アップや振動の低減等をしたことを特徴とする回転電機。

【請求項10】 巻線ボビンや層間絶縁等にセラミックを、巻線被覆にもセラミック等の高耐熱材料を用い、内外部電線に碍子を、さらに筐体には金属等耐熱性の材料を用い、軸受けには有機性潤滑剤を使わずカーボンや磁気軸受け等構成部品全てに超耐熱材料にて構成し、高温、使用環境にも十分耐えるようにしたことを特徴とする回転電機や電磁機器。

【請求項11】 磁極を側面及び平面的に展開して請求項1から10までの技術的請求内容を応用したりニアモーターに代表される移動子、パンケーキ型電機及び磁石や電磁石等の回転機以外の電磁機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の属する技術分野】 この発明は、磁石や電磁石単独及び併用して用いる電動機や発電機及び電磁機器において、出力向上や調節及び効率向上、さらに磁極鉄心や電工作業等の生産性を飛躍的に向上した磁極構造、巻線構造及びそれらの組み合わせに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の発電機や電動機の固定子や巻線型回転子に用いられているのは積層した電磁鋼板に巻線挿入用に設けられているスロットに巻線を組み込み製作している。巻線組み込み後巻線端部を接続、エンドコイルの成形や固定等非常に複雑面倒な作業でコスト的に高く、作業工程も長く、作業中の傷付き等による使用中の絶縁破壊等の信頼性の低下、狭いスロットや巻線間の絡みや干渉、組線作業の作業性をよくする為のスロット占積率の低下（通常50%）、エンドコイルの延長によるコスト増、それに伴うエンドコイル部の抵抗損の増加や漏洩磁束の増加等による効率低下や出力低下等をまねいていた。又生産の機械化が難しく、それを実施した場合に設備費に多額の費用がかかっていた。又低電圧や中大容量の電機の場合巻線の径が大きくなり一層作業性を悪くしてさらに大幅なコスト高になっていた。電動機や発電機の起動トルクを軽減するため、固定子や回転子の積層鉄心を円周方向にストレート又はジグザグにずらしスキューして行っている。この場合スロット断面積が小さくなり、巻線や回転子のダイキャスト作業等の作業性を一層悪くしている。さらに高電圧機器等巻線相互間や相間の絶縁が難しく、これを従来の鉄心巻線にて実施した場合に、積層鉄心をより大きくし、スロットの面積をより大きくして対処せざるをえず、コストの大幅な増加

を招いていた。また、在来の鉄心巻線構造で超高温環境で使用される電機は周囲温度とコイルの温度上昇値を合せた温度で200℃が限度でそれ以上に温度を上げようとするとは絶縁、構造体及び軸受けなどあらゆる部品に耐熱性の高いセラミック等の材料を使うことになり、それを実現しようとするとはスロット面積の大幅な増加を伴うなど、コスト的、技術的に不可能であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は交流発電機や電動機等の固定子や回転子の巻線及び鉄心構造及びその構成等により、①鉄心構造・材質・構成による巻線構造のシンプル化、②起動改善の単純化、③複合機能電機の実現、④高耐熱電機の実現等を解決することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】①鉄心構造・材質・構成による巻線構造のシンプル化であるが、交流電機の固定子や回転子の巻線構造をシンプル化するため、例えば巻線がボビンなどの構造で磁極部の磁界形成が出来る構造とし、構造的に交流磁界にも渦電流が少なく、作業性を配慮した鉄心とし、その材質は鉄の焼結材や電磁鋼板の積層鉄心にて形成・構成して作成する。これにより巻線作業が単純となり、信頼性が高く、安価で、しかも量産に適した固定子や回転子を提供可能となる。又、多相交流用の固定子や回転子を実現するため磁極部の他相磁極との空間的或いはオーバーラップ構造とするためのはみ出し磁極構造とすることにより、各相間の電磁氣的結合をより強めると同時に、各相磁極の有機的な分離・分散・配置を行うことにより、例えば回転磁界の効果的な形成を行なわせることができる。さらに、各相間の一層の電磁氣的結合を強める為、各相巻線の相互に他相の巻線を施すことにより、回転磁界等の磁界形成がよりスムーズに行える高効率で振動騒音の少ない電機が実現できる。

②起動改善の単純化であるが、①のボビン構造電磁石を用いて各磁極や各相磁極を円周方向に直線的やジグザグ的にずらすことにより、簡単に固定子あるいは回転子に単独又は相方に設けることが可能になる。

③複合機能電機の実現についてであるが、①のボビン構造電磁石を用いて電動機や発電機の固定子又は回転子を軸方向に複数個形成することで単一機内で構成可能となる。これらの構成電機を単独・複合・組み合わせにより、発電電動機になったり、容量の変化や負荷による経済的運転の切り換えなどもスムーズに行えるようになる。例えば動力変動の多い風力発電などに複数個の発電機を組み込み、風の強さの応じて運転発電機個数を選択して発電電圧の安定や強風時のロックの際は全数の発電機を短絡して効果的に行うことができる。

④高耐熱電機の実現についてであるが、①のボビン構造電磁石を用いて電動機や発電機の固定子又は回転子に

用して、絶縁材料にセラミック等の高耐熱性の材料を使用したり、筐体に耐熱材を用い、軸受けに磁気軸受けや空気軸受け等油やグリース等の可燃性の潤滑剤を使わず、要素部品を構成して実現することが可能になる。巻線の巻枠は単純構造のボビン構造になっており、材質はセラミックにて形成したり、内外部の口出し線は、絶縁にセラミック製の碍子を用いる等して高温環境に使用可能な電機を実現出来る。ちなみに、現在使用されている最も高温のもので200℃であるが材料の適正な選定で400や500℃のものも夢ではなくなり、この場合鉄心等の渦電流を配慮した電磁鋼板等を用いなくても鉄や鉄鋳物でもよくなる。巻線の絶縁についてはガラス被覆やガラス繊維チューブ等の耐熱性に優れたものを用いたり、さらに、500度以上の高温の場合にはアルミナ繊維のチューブなど用いる必要がでてくる。銅線も高温になった場合はカーボン繊維の導体にかえる必要がある。

【0005】【実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して外転型発電機を例に説明する。図1は外転型の発電機で図1aが本発明のボビン型電磁石にて構成した固定子3を有し、磁石14又は電磁石10、11及びこれらの組み合わせにて構成した回転子2を有する発電機の断面構造を示し、図1bは従来の積層型鉄心に組線した固定子3'を用いた発電機の断面構造を示す。回転子を動力源により外から駆動されると固定子3に巻き込んでいるコイル36、37、38等に回転数に応じ電圧が発生し、電気取り出しコード7に抵抗等負荷をつなげば電流が流れ電力を供給する。コイルの発生電圧は固定子と回転子との空隙の磁束密度に比例し、又回転数にも比例する。本発明は長年懸案になっていたが未だ解決策を見出せず今日にいたっている固定子の生産性を抜本的に解決した、ボビン構造の固定子3を鉄心21四つとコイル36、37×2、38や電磁連結コイル等で構成したものを使用した例を示している。鉄心21の材質は交流磁界に対して渦電流の流れにくい鉄系の焼結材、生産性を配慮した複数の電磁鋼板の積層部品を組み合わせたもの、或いはこれら焼結材と電磁鋼板の積層部品の組み合わせ等で構成されている。この鉄心21の中にはリール状をした電氣的に絶縁性の高いボビンに糸巻き状にぎっしりと占積率の高いコイルが巻かれている。このリールへの電線の巻き込み作業は電動機の軸に多数のリールを装着して一度に巻き込むだけで組線作業が完了するもので、従来の積層鉄心に組み込む作業に比べ格段の差があり、生産コストの安いことは勿論、絶縁性能などの信頼性抜群なものとなっている。

【0006】次に本発明のボビン型電磁石についてその鉄心構造、巻線部の構造及び電動機や発電機の固定子、巻線型回転子の構成等について以下図面に基づき説明する。図2は四極の電機の固定子や巻線型回転子に用いる磁極部に、はみ出し部がない鉄心構造を示し、図2aは内転型電機に用いる鉄心21で平面図と側断面図を示し

ている。図2 bは外転型電機に用いる鉄心2 2で平面図と側断面図を示している。図2 cは鉄心2 1、2 2のスロット5 0及び5 1に装着して電磁石を形成するためのコイル4 4とボビン状で電氣的絶縁体で出来ているリール5 9の一部カットした平面図及び側断面図を示す。かような構造をしているので電工作業が在来品の固定子や巻線型回転子に比べ飛躍的に向上すると同時に占積率の向上や作業中の傷つきによる焼損などの信頼性の向上は画期的なものとなる。図2 d、eは鉄心2 1及び2 2の磁極部の円周にそって展開した四極の磁極面を示し、それぞれ起動補償用のスキュー効果の無いものとあるものを示している。図2 a、bの鉄心2 1、2 2のスロット5 0及び5 1はリール5 9に巻いたコイル4 4が装着出来るように形成して（絶縁された鉄心にこのスロットを使って直接巻き込んでも可）、このコイル4 4に電流を流せば磁極表面に図示のN、S極が形成出来るようになっている。

【0 0 0 7】図3は図2で示した三個の鉄心を用いて各種の固定子や巻線型回転子を構成した例を示したものである。図3 aは組み合わせ断面を示し、鉄心2 1 a、b、cで形成した内転型電機の固定子又は外転型電機の巻線型回転子用を示している。また、鉄心2 2 a、b、cで形成した外転型電機の固定子又は内転型電機の巻線型回転子用を示している。図3 b、c、dは四極の電機の巻線型回転子の磁極部の展開図で、図3 bは起動補償用のスキュー効果の無い単純長方形の磁極形になっている。図3 c、dは起動補償用のスキュー効果のある鉄心組み合わせを示す例で、図3 cは鉄心の磁極自身にスキュー効果のある磁極形状をしており単純に組み合わせたものとなっている。図3 dは鉄心の磁極が単純な長方形をしているもので、円周方向にスキュー効果のある適当な角度隣接する鉄心相互をずらして構成したものである。図3 e、fは三相四極の固定子に適用した例を示し、図3 eは起動補償用のスキュー効果の無い単純長方形の磁極形になっている。図3 fはスキュー効果のある磁極形状をしている鉄心の組み合わせになっている。

【0 0 0 8】図4、5ははみ出し磁極部のない鉄心の各種材質での構成例を示す説明図で、図4は内周面に磁極を有するもの、図5は外周面に磁極を有するものの例を示す。図4 aは鉄系焼結材や鉄粉等を樹脂等の結合材で固めた材料で出来ており、鉄心2 1 dと鉄心2 1 eとから形成され、コイル挿入後に一体に組みあがるようになっている。又鉄心2 1 dと鉄心2 1 eの分割面は構造や生産性を配慮して断面の例以外の場所で行ってもよい。さらに鉄心2 1 dと鉄心2 1 eを一体構造にして巻線作業を直巻にすることも勿論可能である。なお、直流電磁石に使う場合は鉄心材は鉄系の鋼材で勿論十分であることは言うまでもない。図4 bは図4 aで鉄心2 1 eの代わりに電磁銅板等の積層鉄心2 1 gで構成したものである。図4 cは鉄系焼結材や鉄粉等を樹脂等の結合材で固

めた材料で出来た鉄心2 1 hと電磁銅板等の積層鉄心2 1 i二個と2 1 j一個で構成した例である。この場合四つの鉄心の組み合わせで組み作業が困難な場合は図4 d、eにて使用している鉄製の薄板で出来た磁極枠2 1 kに組み付けて、より堅牢な磁極鉄心にしてもよい。図4 dは全ての磁極鉄心部品を電磁銅板等の積層したもので構成した例で、磁極枠2 1 kにて堅牢に組み付けて仕上げている。図4 eは鉄系焼結材や鉄粉等を樹脂等の結合材で固めた材料で出来た鉄心2 1 m、nを磁極鉄心の内外周に配し、積層鉄心2 1 i二個と磁極枠2 1 kに組み付けた例を示している。ここに磁極鉄心の構成の数例を示したが、仕様や用途によりその他の鉄心の組み合わせが出来ることは言うまでもない。以上図4について説明したが、図5については図4の内外周の反転構造になっているので説明は割愛する。

【0 0 0 9】図6は図2で説明した四極の電機の固定子や巻線型回転子に用いる磁極部に、はみ出し部がない鉄心構造に、はみ出し部C、Dの部分の設けたもので、図6 aは内転型電機に用いる鉄心2 3で平面図と側断面図を示している。図6 bは外転型電機に用いる鉄心2 4で平面図と側断面図を示している。図6 cは鉄心2 3、2 4のスロット5 2及び5 3に装着して電磁石を形成するためのコイル4 5とボビン状で電氣的絶縁体で出来ているリール6 0の一部カットした平面図及び側断面図を示す。図6 d、eは鉄心2 3及び2 4の磁極部の円周にそって展開した四極の磁極面形状の一例を示し、それぞれ起動補償用のスキュー効果の無いものとあるものを示している。図6 a、bの鉄心2 3、2 4のスロット5 2及び5 3はリール6 0に巻いたコイル4 5が装着出来るように形成して（絶縁された鉄心にこのスロットを使って直接巻き込んでも可）、このコイル4 5に電流を流せば磁極表面に図示のN、S極が形成出来るようになっている。

【0 0 1 0】図7、8は図4、5にて説明した磁極部にはみ出し部C、Dの部分のみ異なるので説明は割愛する。図9、1 0は本発明のボビン巻線電磁石の組み合わせにより、四極の多相電機の固定子や巻線型回転子を形成した四つの例を示している。図9は起動補償用のスキュー効果のない磁極面の展開図を示し、図1 0は起動補償用のスキュー効果のある磁極面の展開図を示している。以下詳細について図9により説明する。図9 aは四極二相の電機の固定子や巻線型回転子として用いた例で、はみ出し磁極を持つ二つに電磁石にて構成し、はみ出し磁極部を他の相のコイルに電磁的に系合するように組み合せている。電磁的に系合をより効果的にする為、相手の鉄心との接触、オーバーラップ等の手段を行わせている。こうすることにより固定子磁極面にスムーズな回転磁界が発生し性能の向上や振動騒音の少ない電機を実現可能となる。図9 bは四極三相の電機の固定子や巻線型回転子として用いた例で、中央の一相は二個の電磁石を

7
 用い、両側に他の二つの相の電磁石を配して構成している。他相との電磁結合はそれぞれの、はみ出し磁極により行うわけであるが、その結合にアンバランスが生じる場合は他の相のコイルを併置してバランスをとる。はみ出し磁極とコイルの併置により、よりスムーズな回転磁界を実現出来、一層の性能の向上や振動騒音の少ない電機を実現できる。図9cは四極三相の電機の固定子や巻線型回転子として用いた例で、各相二つずつの電磁石を図示の如く有機的に組み合わせ、各相間の電磁結合をバランスよく配置したものである。この場合は他相のコイルの併置無しに、より一層の回転磁界が形成出来る。図9dは図9cの固定子巻線型回転子を二連同一電機内に設けた例で、単一機内に複数の電動機や発電機を併置したり、一方が発電機もう一方が電動機といった複合電機が本発明の電磁石の組み合わせで実現可能となる。図10は起動補償用のスキュー効果が磁極に持たせている他は全く図9と同様なので詳細な説明は割愛する。

【0011】図11は本発明のボビン巻線電磁石の組み合わせにより形成した多相電機の固定子や巻線型回転子を示し、各相の主コイルや他相のコイルを併置した場合の構造説明図である。図11aは二相式電機の例で、内周面に磁極を配した磁極21と各相主コイル31、32と他相磁極内に併置して、他相との電磁結合を確実にする電磁連結コイル31'、32'から形成されている。図11bは三相式電機の例で、内周面に磁極を配した磁極21と各相主コイル33、34、35と他相磁極内に併置して、他相との電磁結合を確実にする電磁連結コイル33'、33''、34'、34''、35'、35''から形成されている。この電磁連結コイルにより、はみ出し磁極のない鉄心21にて構成した固定子や巻線型回転子にてもスムーズな回転磁界が形成出来、有用な電機を実現出来る。このコイル構成をはみ出し磁極を有する鉄心にも勿論適用可能である。図11c、dは三相式電機に適用したその他の例で、鉄心とコイルにてその構成を変えている。図11cは一相は二つの電磁石で鉄心21と主コイル37各二つで構成し、他の相は一つずつの電磁石で鉄心21と主コイル36、38とで構成している。一方、電磁連結コイル36'、36''、38'、38''は電磁石一つにて構成した相のみ二つずつ設けて他の相の鉄心21内に併置して電磁結合を持たせている。図11dは内周面に磁極をもち、はみ出し磁極を有する鉄心23六個と主コイル六個で各相一対ずつにて構成した電機の固定子及び巻線型回転子を示している。はみ出し磁極による各相間の電磁結合が弱い場合、各相の電磁連結コイルを設けてより結合を強化してもよい。図11eは複数の電機を組み込んだ例で、図1aの固定子を三つ単一機の中に設けている。これらの複数の固定子が発電機のみ、電動機のみ或いは発電機と電動機との組み合わせが出来、必要によって使い分け出来るようになっている。以上ボビン式電磁石を適用した一般型の回転電機に

ついて説明を行ってきたが、これらの技術は他の電磁石を用いるあらゆる電機や電磁機器に適用出来ることはいうまでもない。例えばバンケーキタイプ電機、リニアモータ、電磁石機器等。

【発明の効果】以上説明したように、本発明は磁石や電磁石を用いる電動機や発電機の鉄心構造を見直し、特に交流電磁石として適用する、はみ出し磁極の鉄心の構造・材質構成及び電磁結合コイルの考案を行い、巻線や組線の電工作業の省力化及び信頼性の飛躍的向上をはかり、コスト的に安く、設備費のかからない電機を実現できる。また、本案電磁石を電機の固定子や巻線型回転子に適用して、単一機内で電動発電機や複数の発電機や電動機等の複合電機が電磁石を複数個積み重ねたり、円周方向にずらすだけで実現できる画期的発明である。これらの電機に適用する場合に極数や相数が多くなっても簡単に対応出来、例えば、極数を増す場合は同一コイルで鉄心の磁極を増すのみでコストを殆どアップすることなく可能となる。また、相数を増す場合は同じ電磁石を相数電気的位相角を円周方向にずらして組み合わせれば簡単に実現できるなど。また、電機の起動補償についても、従来は固定子や回転子にスキューを施して実施しているが作業性を著しく阻害していて、これに対し本案は鉄心の磁極面の形状や電磁石相互の円周方向のずらしのみで実現出来るものである。さらに、コイル部をボビン式にシンプル化することにより、セラミックなどの耐熱材料をシンプルな構造で適用出来、耐熱温度の高い電機を実現可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のボビン型電磁石にて構成した固定子を有する外転型発電機の一実施例を示す構造図と従来型発電機の構造説明図

【図2】四極の電機の固定子や巻線型回転子に用いる、はみ出し磁極のない鉄心の構造説明図

【図3】三個の鉄心を用いて四極の電機の固定子に適用した例を示す説明図

【図4】はみ出し磁極部のない内周面磁極型の鉄心の各種構成例を示す説明図

【図5】はみ出し磁極部のない外周面磁極型の鉄心の各種構成例を示す説明図

【図6】四極の電機の固定子や巻線型回転子に用いる、はみ出し磁極を有する鉄心の構造説明図

【図7】はみ出し磁極部を有する内周面磁極型の鉄心の各種構成例を示す説明図

【図8】はみ出し磁極部を有する外周面磁極型の鉄心の各種構成例を示す説明図

【図9】ボビン型電磁石にて四極の多相電機の固定子や巻線型回転子を形成し、起動補償用のスキュー効果のない磁極面の展開を示す図

【図10】ボビン型電磁石にて四極の多相電機の固定子や巻線型回転子を形成し、起動補償用のスキュー効果を

有する磁極面の展開を示す図

【図 1】 ボビン型電磁石の組み合わせにより形成した多相電機機の固定子や巻線型回転子を示し、各相の主コイルや他相のコイルを併置した場合の構造説明図

【符号の説明】

- 1、 1' : 回転子
 2 : 磁石回転子
 2' : 円筒型磁石回転子
 3、 3' : 固定子
 4、 4' : シャフト
 5、 5' : 軸受け
 6、 6' : 軸受け保持パイプ
 7、 7' : 電源コード
 8、 8' : エンドブラケット
 9 : 電磁石電源線
 10、 11 : 電磁石
 13 : 分割鉄心
 14 : 磁石
 18 : 側板
 19 : ローターバー

N、 S : 磁石の極性

21、 21a、 21b、 21c、 21d、 21e、 21f、 21g、 21h、 21i、 21j、 21k、 21l、 21m、 21n、 22、 22a、 22b、 22c、 22d、 22e、 22f、 22g、 22h、 22i、 22j、 22k、 22l、 22m、 22n、 23、 23d、 23e、 23f、 23g、 23h、 23i、 23j、 23k、 23l、 23m、 23n、 24、 24d、 24e、 24f、 24g、 24h、 24i、 24j、 24k、 24l、 24m、 24n 59、 60、 :

10

電磁石鉄心

A-A'、 B-B' : 断面切断線

C、 D : はみ出し磁極部

31、 31'、 32、 32'、 33、 33'、 33''、 34、 34'、 34''、 35、 35'、 35''、 36、 36'、 37、 38、 38'、 39、 40、 41

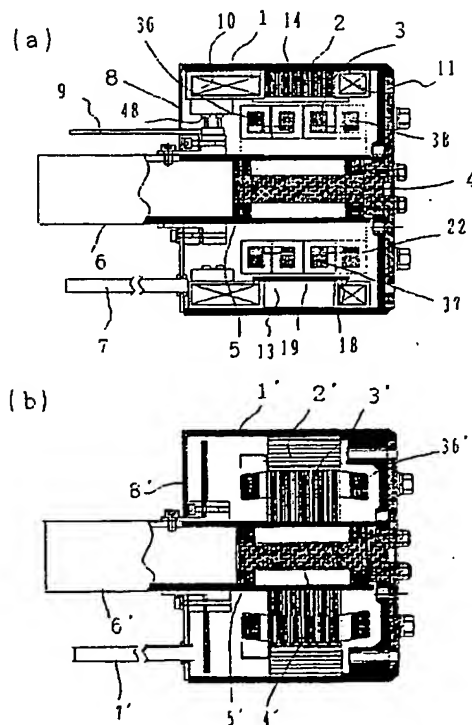
: コイル

48 : スリップリング

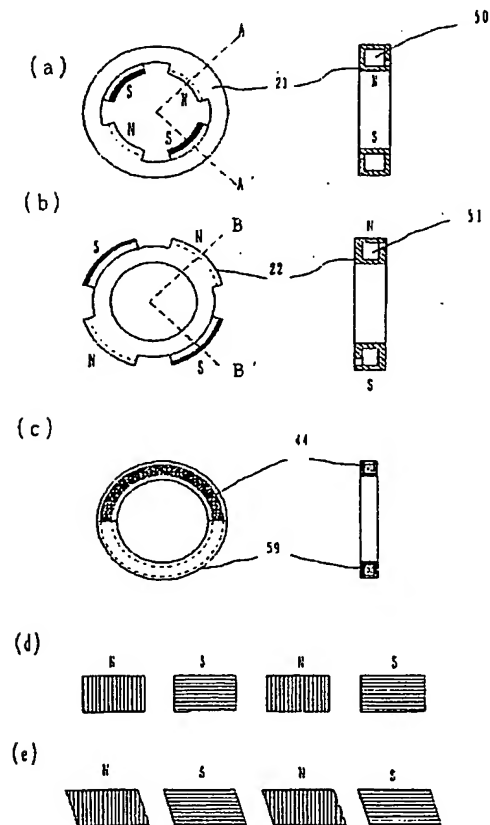
50、 51、 52、 53 : スロット

20

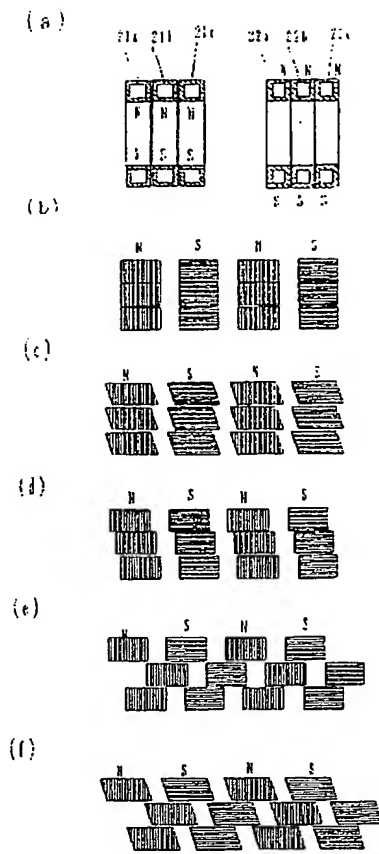
【図 1】



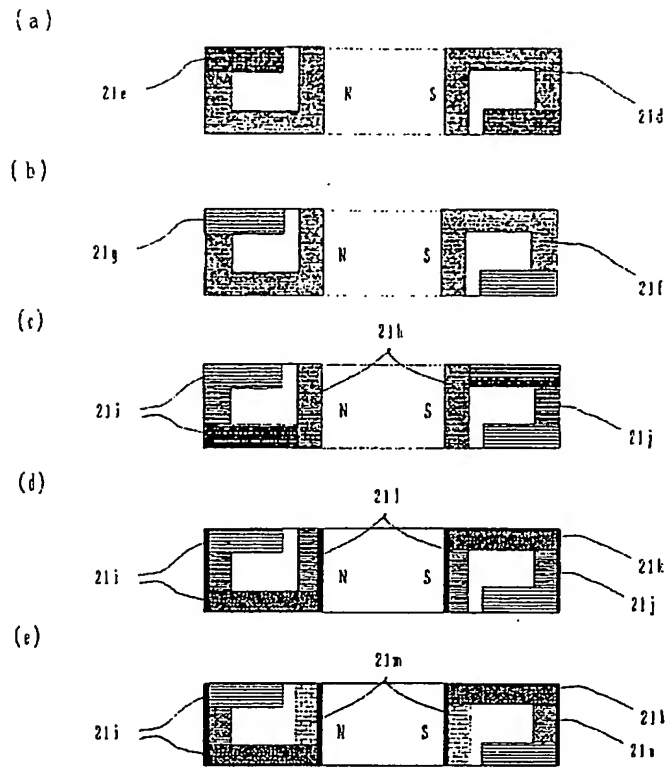
【図 2】



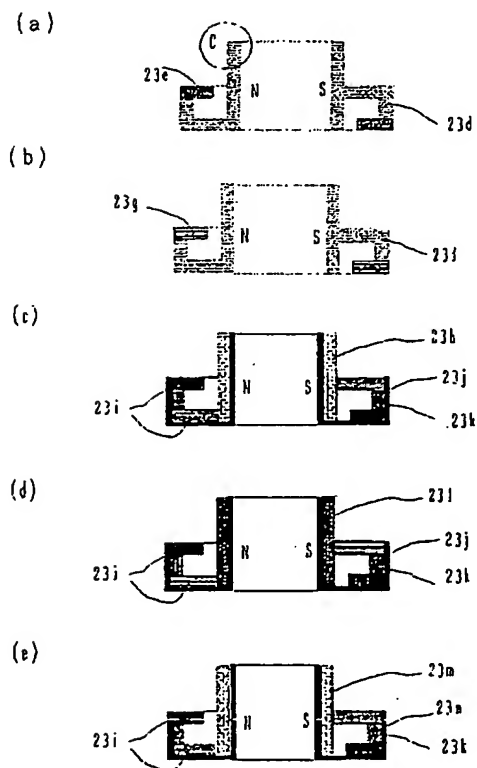
【図 3】



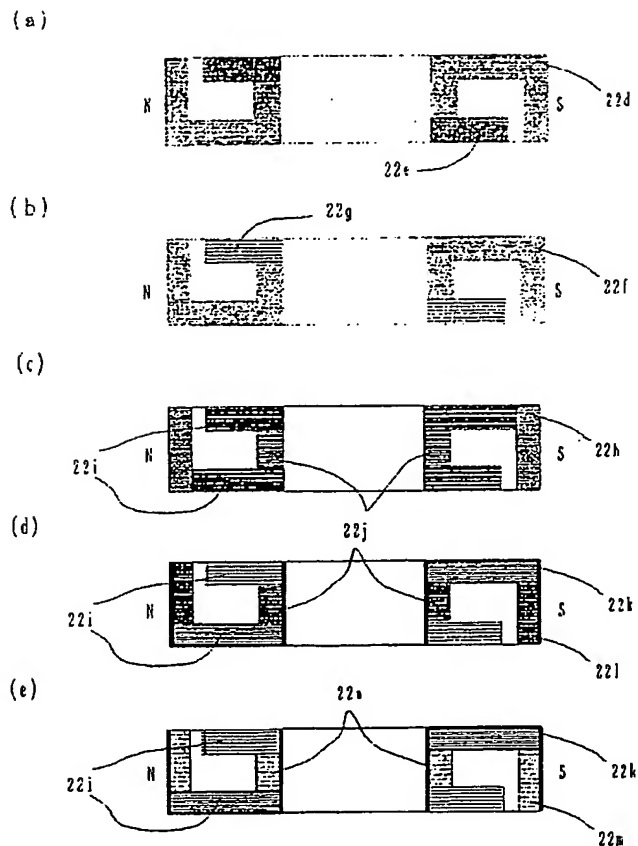
【図 4】



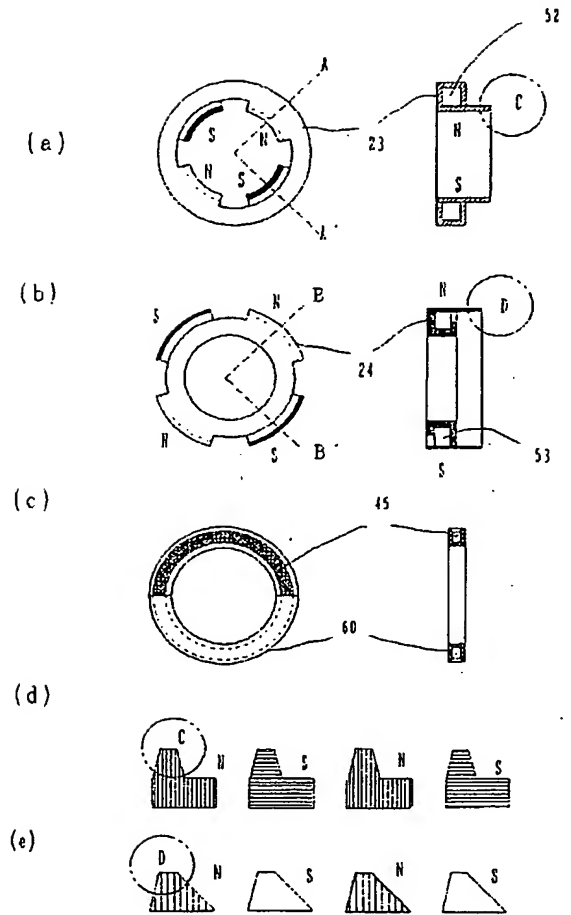
【図 7】



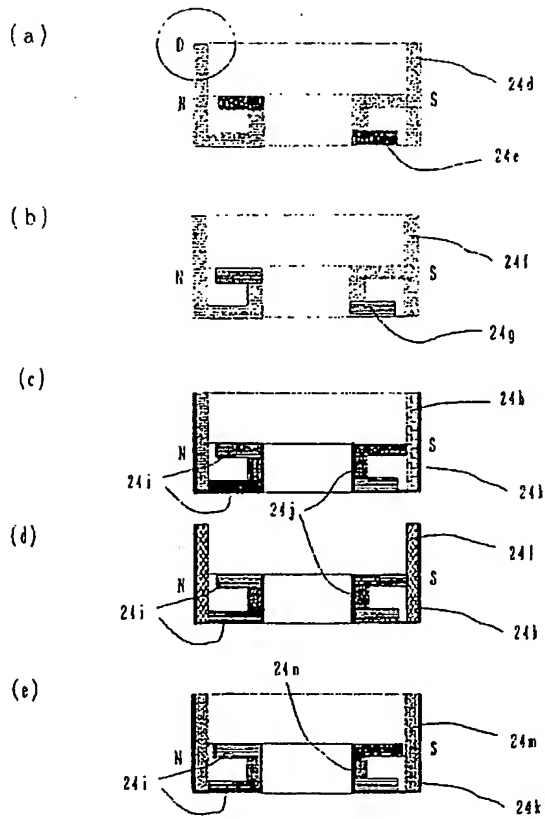
【図 5】



【図 6】

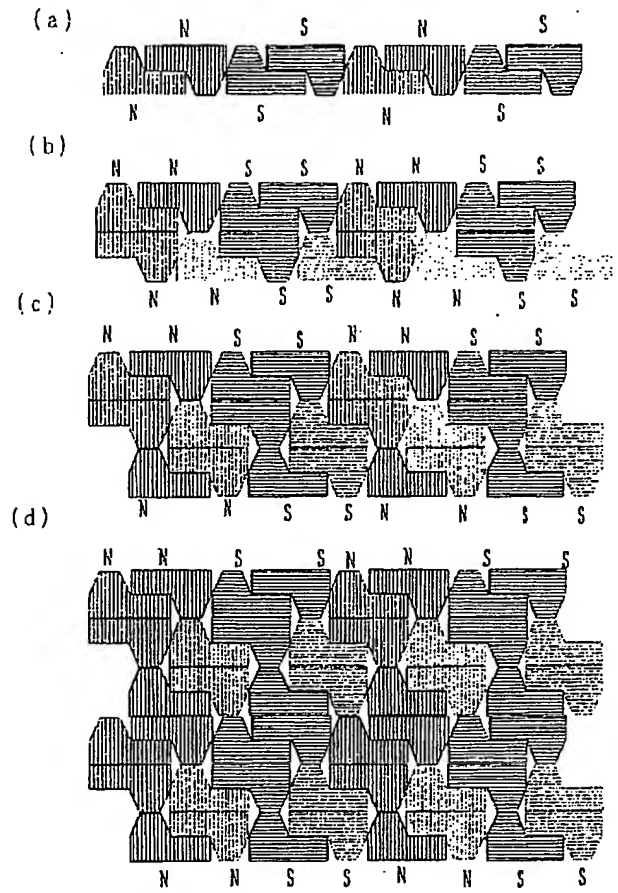


【図 8】



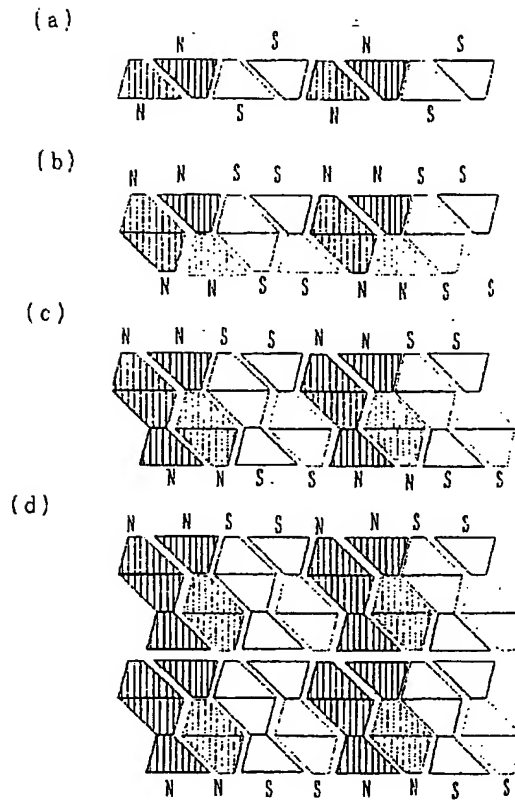
【図 9】

磁極面の形状説明図

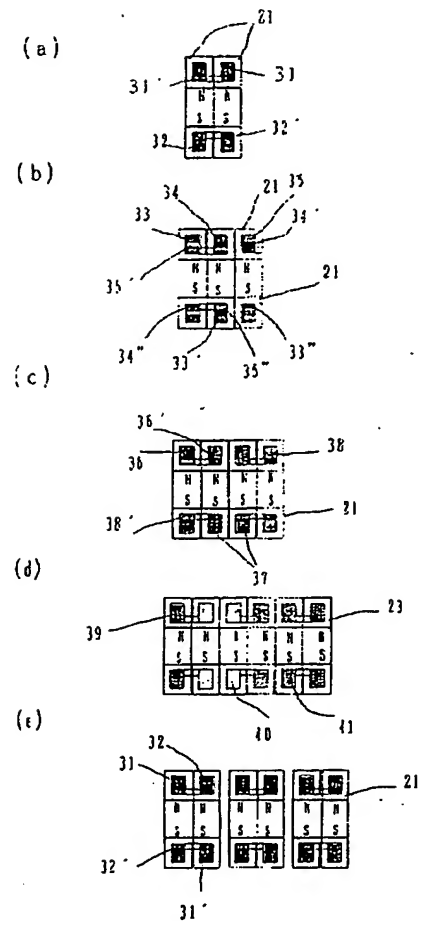


【図 10】

磁極面の形状説明図



【図 11】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成13年12月21日(2001.12.21)

【公開番号】特開2000-324768(P2000-324768A)

【公開日】平成12年11月24日(2000.11.24)

【年通号数】公開特許公報12-3248

【出願番号】特願平11-161422

【国際特許分類第7版】

H02K 15/02

3/30

7/09

21/22

// F16C 33/12

【FI】

H02K 15/02 L

3/30

7/09

21/22 A

F16C 33/12 A

【手続補正書】

【提出日】平成13年5月21日(2001.5.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項9】請求項6のはみ出し磁極を有する電磁石と請求項7にて記述した他相への電磁結合を強固にした巻線を組み合わせて、さらに性能の向上、効率アップや振動の低減等をしたことを特徴とする回転電機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して外転型発電機を例に説明する。図1は外転型の発電機で図1aが本発明のボビン型電磁石にて構成した固定子3を有し、磁石14又は電磁石10、11及びこれらの組み合わせにて構成した回転子2を有する発電機の断面構造を示し、図1bは従来の積層型鉄心に組線した固

定子3'を用いた発電機の断面構造を示す。回転子を動力源により外から駆動されると固定子3に巻き込んでいるコイル36、37、38等に回転数に応じ電圧が発生し、電気取り出しコード7に抵抗等負荷をつなげば電流が流れ電力を供給する。コイルの発生電圧は固定子と回転子との空隙の磁束密度に比例し、又回転数にも比例する。本発明は長年懸案になっていたが未だ解決策を見出せず今日にいたっている固定子の生産性を抜本的に解決した、ボビン構造の固定子3を鉄心22四つとコイル36、37×2、38や電磁連結コイル等で構成したものを使用した例を示している。鉄心22の材質は交流磁界に対して渦電流の流れにくい鉄系の焼結材、生産性を配慮した複数の電磁鋼板の積層部品を組み合わせたもの、或いはこれら焼結材と電磁鋼板の積層部品の組み合わせ等で構成されている。この鉄心22の中にはリール状をした電氣的に絶縁性の高いボビンに糸巻き状にぎっしりと占積率の高いコイルが巻かれている。このリールへの電線の巻き込み作業は電動機の軸に多数のリールを装着して一度に巻き込むだけで組線作業が完了するもので、従来の積層鉄心に組み込む作業に比べ格段の差があり、生産コストの安いことは勿論、絶縁性能などの信頼性抜群なものとなっている。